

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-203870

(43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.Cl.

G02B 7/34

G03B 13/36

G03B 13/20

(21)Application number : 04-012298

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 27.01.1992

(72)Inventor : MURAMATSU MASARU  
OTANI TADASHI  
OOISHI SUEYUKI

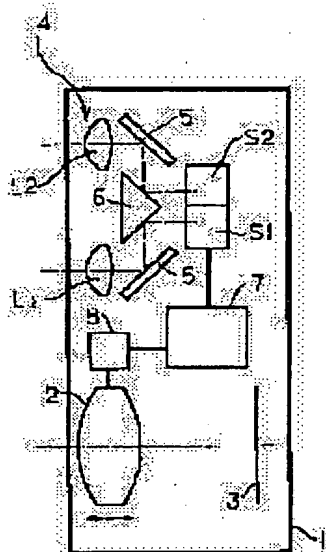
## (54) AUTOMATIC FOCUSING DEVICE OF CAMERA

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the camera from greatly being out of focus on a subject which causes false focusing by providing a decision means which varies in specific criterion with a subject distance.

**CONSTITUTION:** The automatic focusing device of the camera which detects the correlation of two subject images formed on a photographic element 2 through two difference optical system L1, L2 and detects an in-focus position from the detected correlation value and specific criterion varies the criterion with the subject distance.

This criterion is varied to obtain a slow setting for usual distances and the point where the largest correlation is obtained between the two images at the usual distances is preferentially employed. Further, the criterion is varied so as to obtain a sharp setting for a short-distance side and the probability of misfocusing on the short-distance side is reduced even for the subject which causes false focusing like a synchronous pattern.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3239413

[Date of registration]

12.10.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3239413号  
(P3239413)

(45) 発行日 平成13年12月17日 (2001. 12. 17)

(24) 登録日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 7/28

G 0 3 B 13/20

7/30

G 0 2 B 7/11

N

G 0 3 B 13/20

A

13/36

G 0 3 B 3/00

A

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-12298

(22) 出願日 平成4年1月27日 (1992. 1. 27)

Patent Application Laid-Open Number :  
(65) 公開番号 特開平5-203870

(43) 公開日 平成5年8月13日 (1993. 8. 13)

審査請求日 平成11年1月21日 (1999. 1. 21)

(73) 特許権者 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 村松 勝

東京都品川区西大井1丁目6番3号 株

式会社ニコン大井製作所内

(72) 発明者 大谷 忠

東京都品川区西大井1丁目6番3号 株

式会社ニコン大井製作所内

(72) 発明者 大石 末之

東京都品川区西大井1丁目6番3号 株

式会社ニコン大井製作所内

(74) 代理人 100072718

弁理士 古谷 史旺 (外1名)

審査官 江塚 政弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラのオートフォーカス装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズを透過した光束以外の光束を受光する位置に設けた異なる二つの光学系を通して撮像素子上に結像された二つの被写体像の相関を検出し、検出された相関値と該相関値により検出された被写体距離を採用するか否かを判断するための値である判定値により、被写体距離を検出するカメラのオートフォーカス装置において、前記判定値を、相関を演算する像間隔に応じて変化させる判定手段を有することを特徴とするカメラのオートフォーカス装置。

【請求項2】 前記判定値は、前記被写体距離が3mから7m相当の像間隔で緩やかな設定となるように変化することを特徴とする請求項1記載のカメラのオートフォーカス装置。

【請求項3】 前記判定値は、遠距離側に相当する像間隔で緩やかに、近距離側に相当する像間隔で厳しい設定となるように変化することを特徴とする請求項1記載のカメラのオートフォーカス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カメラのオートフォーカス装置に係わり、特に、二つの被写体像の位相差から被写体までの距離を測定するカメラのオートフォーカス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より二つの光学系を通してCCD等のイメージセンサー上に結像させた二つの被写体像の位相差から被写体までの距離を測定するカメラのオートフォーカス装置が知られている。

【0003】そして、このような従来のオートフォーカス装置では、イメージセンサー上の二像を、距離に応じて走査しながら二像の相関を演算し、その相関値の変化の様子から、二像の相関が最も一致するピークを求め、この点を被写体までの距離としている。

【0004】また、この点を採用するかどうかは、相関のピークの高さ、および、ピークの鋭さ等に判定値を設けて採用基準としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のカメラのオートフォーカス装置では、周期的なパターンのように、測距視野内に形状が似ている被写体が複数存在すると、異なる被写体に対して同一の物体と認識して、全体的外れな測距値を出力する場合があります（以下偽合焦という）、このような場合には、ピントが大きくずれるという問題があった。

【0006】この偽合焦は、特に、本来遠距離の被写体が、極近距離側に間違っ合焦する場合に目立ちやすい。本発明は、かかる従来の問題を解決するためになされたもので、偽合焦が発生するような被写体に対して、ピントが大きくずれることを確実に防止することができるカメラのオートフォーカス装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1のカメラのオートフォーカス装置は、撮影レンズを透過した光束以外の光束を受光する位置に設けた異なる二つの光学系を通して撮像素子上に結像された二つの被写体像の相関を検出し、検出された相関値と該相関値により検出された被写体距離を採用するか否かを判断するための値である判定値により、被写体距離を検出するカメラのオートフォーカス装置において、前記判定値を、相関を演算する像間隔に応じて変化させる判定手段を有するものである。

【0008】請求項2のカメラのオートフォーカス装置は、請求項1において、前記判定値は、前記被写体距離が3mから7m相当の像間隔で緩やかな設定となるように変化するものである。請求項3のカメラのオートフォーカス装置は、請求項1において、前記判定値は、遠距離側に相当する像間隔で緩やかに、近距離側に相当する像間隔で厳しい設定となるように変化するものである。

【0009】

【作用】本発明のカメラのオートフォーカス装置では、検出された被写体距離を採用するか否かを判断するための値である判定値が、相関を演算する像間隔に応じて変化される。そして、判定値を、被写体距離が3mから7m相当の像間隔において緩やかな設定となるように変化することにより、常用距離における二像の相関が最も一致する点が優先的に採用される。また、近距離側に相当する像間隔において厳しい設定となるように変化することにより、周期パターン等のように偽合焦を生じるよう

な被写体でも、近距離側に間違っ合焦する虞れが低減される。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。図1は、本発明のオートフォーカス装置の一実施例が配置されるカメラを示している。

【0011】このカメラでは、カメラ本体1内に配置される撮影レンズ2を通過した被写体光は、フィルム面3に結像される。カメラ本体1の上部には、パッシブ型三角測距式のAF光学系4が配置されており、被写体光は、一对の測距レンズL1、L2を通り、ミラー5、6で反射された後、イメージセンサーS1、S2上に二つの像として検出される。

【0012】このイメージセンサーS1、S2で検出された、二つの被写体像は、マイクロプロセッサ等により構成される測距演算装置7に送られる。測距演算装置7では、検出した被写体像の間隔から被写体までの距離が得られる。

【0013】この測距演算装置7の測距結果に応じて、レンズ駆動装置8により撮影レンズ2が駆動され、被写体にピントが合わせられる。図2は、この実施例の測距原理を示すもので、被写体Oは、測距レンズL1、L2を通して、イメージセンサーS1、S2上に結像され、イメージセンサーS1、S2は、被写体像の強度に応じたセンサー出力I1、I2を出力する。

【0014】そして、イメージセンサーS1、S2の幅より小さな相関窓W1、W2が、仮想的に設定され、この相関窓W1、W2内で、センサー出力I1、I2の相関が演算される。

【0015】なお、この実施例では、イメージセンサーS1、S2は、それぞれ20の画素Gを有しており、相関窓W1、W2は、10画素分の長さを有している。この相関窓W1、W2の間隔D（以下相関窓間隔Dという）が、被写体Oまでの距離に対応し、遠距離側では小さく、近距離側では大きくなる。

【0016】ここで、測距レンズL1、L2の焦点距離をf、間隔をBとすると、被写体Oから測距レンズL1、L2までの距離Rと、相関窓間隔Dの関係は次式のようになる。

【0017】

$$R = f \cdot B / (D - B) \quad \dots (1)$$

図3は、被写体Oが特定の距離に存在する時に、相関窓間隔Dを変えた時の相関値Cの変化を示している。

【0018】ここで、相関値Cとは、相関窓W1、W2内におけるセンサー出力I1、I2の差の絶対値の総和であり、両者が最も一致する位置で、最小の値となる。図3では、Dnの位置となり、この時の相関値は、Cnである。

【0019】この時、図3に示すように、相関値Cは、イメージセンサーS1、S2の画素単位で離散的に求め

られ、さらに、相関の最小値の前後の数点を用いて内挿演算を行うことにより、1画素以下の量まで求めることが可能である。

【0020】この相関の谷 $CB_n$ を採用するかどうかは、この相関の谷の鋭さと、谷の最小値の高さで決定す

$$CB = C_n - [(C_{n-1} - C_{n+1}) / 2] \quad \dots (3)$$

とすると、この実施例では、これ等の相関の谷の鋭さ $SL$ と、相関の谷の底 $CB$ に対する判定値 $HSL$ および $HCB$ は、判定値を、相関窓間隔 $D$ の関数 $HSL(D)$ および $HCB(D)$ とし、求めた相関の谷の鋭さ $SL$ が、判定値 $HSL(D)$ より大きく、相関の谷の底 $CB$ が、判定値 $HCB(D)$ より低い場合に、この位置に被写体 $O$ が存在すると判定している。

【0021】図4は、判定値の関数 $HSL(D)$ および $HCB(D)$ を示すもので、これ等の判定値の関数は、予め設定される。この実施例では、相関の谷の鋭さ $SL$ の判定値 $HSL(D)$ は、相関窓間隔 $D$ が大きくなる（被写体 $O$ 距離が近くなる）と大きくなり、近距離側では、相関の谷が鋭くないと被写体 $O$ の存在を認めないようにし、また、相関の谷の底 $CB$ の判定値 $HCB(D)$ は、相関窓間隔 $D$ が大きくなる（被写体 $O$ 距離が近くなる）と低くなり、近距離側では、相関の谷の底が低くないと被写体 $O$ の存在を認めないようにしている。

【0022】なお、判定値の関数 $HSL(D)$ は、例えば、近距離側において、遠距離側の2～3倍程度になるように設定され、関数 $HCB(D)$ は、例えば、遠距離側において、近距離側の2～3倍程度になるように設定される。

【0023】図5は、偽合焦が生じる被写体 $O$ を測距している状態を示している。この実施例では、被写体 $O$ には、所定間隔を置いて白と黒のパターンが形成されており、相関窓 $W1$ 、 $W2$ を移動していくと、図6に示すように、相関窓間隔 $D$ が、 $Da$ および $Db$ の位置において相関の谷 $CBa$ および $CBb$ が生ずる。

【0024】すなわち、真の被写体 $O$ 位置は、 $Da$ の位置であり、この時の検出距離が $Ra$ であるが、被写体 $O$ に白と黒のパターンが形成されているために、 $Db$ の位置においても、相関の谷 $CBb$ が生じ、この時の検出距離が $Rb$ となる。

【0025】そして、イメージセンサー $S1$ 、 $S2$ の感度ムラや、被写体 $O$ の反射特性ムラ等により、図6に示したように、相関の谷 $CBa$ より $CBb$ の方が低くなることがあり、このような場合に、判定値を一定にしておくと、相関の谷 $CBb$ が採用され、検出距離が $Rb$ となり、誤った検出距離を得ることになる。

【0026】そこで、この実施例では、図4に示したように、判定値 $HSL(D)$ および判定値 $HCB(D)$ を変化することにより、相関の谷 $CBb$ が採用されることが防止される。

【0027】以下、この実施例のオートフォーカス装置

ることになる。すなわち、今、 $C_{n-1}$ が、 $C_{n+1}$ より大きい時に、相関の谷の鋭さ $SL$ を、

$$SL = C_{n-1} - C_n \quad \dots (2)$$

とし、相関の谷の底 $CB$ を、

の詳細を、図7ないし図10に示すフローチャートにより説明する。図7は、測距のためのメインルーチンであり、ここでは、左右それぞれ20画素を有するイメージセンサー $S1$ 、 $S2$ に、10画素分の相関窓 $W1$ 、 $W2$ を仮想して測距を行う場合が示される。

【0028】まず、配列変数 $I1[0..19]$ 、 $I2[0..19]$ に、イメージセンサー $S1$ 、 $S2$ の20画素のデータを読み込む（ステップ $S1$ ）。次に、相関窓 $W1$ 、 $W2$ の間隔が最も小さい方から2個の相関値 $C$ を、図8に示す相関演算の関数 $Corr(n)$ で演算し、配列変数 $C[0]$ 、 $C[1]$ に格納する（ステップ $S2$ 、ステップ $S3$ ）。

【0029】相関演算の関数 $Corr(n)$ の演算は、図8のステップ $S81$ からステップ $S85$ に示すように、引数 $n$ によって20画素の中から10画素分の相関窓 $W1$ 、 $W2$ を設定し、それぞれの差の絶対値の総和を演算することにより行われる。

【0030】ここで、引数 $n$ は、0の時に最も相関窓 $W1$ 、 $W2$ の間隔が狭くとられ、1増加する毎に、図2に示した左のイメージセンサー $S1$ では、相関窓 $W1$ は、1画素左に移動し、右のイメージセンサー $S2$ では、相関窓 $W2$ は、1画素右に移動する。

【0031】なお、さらに精度を高めるためには、相関窓 $W1$ 、 $W2$ の移動は、左右交互に1画素ずつ行っても良いし、あるいは、一方の相関窓 $W1$ 、 $W2$ のみを移動しても良い。

【0032】次に、相関窓 $W1$ 、 $W2$ の初期位置として $n$ に1を設定する（ステップ $S4$ ）。その後、新しく演算した相関値を配列変数 $C[n+1]$ に格納する（ステップ $S5$ ）。

【0033】次に、配列変数 $C[n]$ が、 $C[n-1]$ および $C[n+1]$ よりも小さいかどうかを判断する（ステップ $S6$ ）。小さい時には、相関の谷の鋭さ $SL$ を演算する（ステップ $S7$ ）。

【0034】次に、相関の谷の鋭さ $SL$ を、図9に示す判定値の関数 $HSL(n)$ と比較し、この位置を採用するかどうかを判定する（ステップ $S8$ ）。この実施例では、図9に示すように、判定値の関数 $HSL(n)$ は、一次式とされ、係数 $k1$ 、 $k2$ は、実施する測距光学系に応じて、予め最適値に設定されている。

【0035】相関の谷の鋭さ $SL$ が、判定値の関数 $HSL(n)$ より大きい時には、内挿演算に使用する $DL$ の値を求める（ステップ $S9$ ）。この $DL$ の値は、上述した式(3)の第2項に対応する値である。

【0036】次に、相関の谷の底CBをDLより算出する(ステップS10)。この後、相関の谷の底CBを、図10に示す判定値の関数HCB(n)と比較し、この位置を採用するかどうかを判定する(ステップS11)。

【0037】この実施例では、図10に示すように、判定値の関数HCB(n)は、HSL(n)と同様に、一次式とされ、係数k3、k4は、実施する測距光学系に応じて、予め最適な値に設定されている。

【0038】相関の谷の底CBの値が、関数HCB(n)より大きい時には、相関窓W1、W2の位置を設定するnの値を1増加する(ステップS12)。この後、相関窓W1、W2が終了位置かどうかを判定し(ステップS13)、終了位置でない時には、ステップS5に戻る。

【0039】そして、相関窓W1、W2が終了位置である時には、被写体Oに明確なパターンがない場合等のように、どの距離でも決定的な相関がとれなかった場合であるので、被写体O距離は不明として、ここでは、被写体距離Rに0を格納して(ステップS14)ルーチンを終了する。

【0040】一方、ステップS11において、CBがHCB(n)より小さい時には、この時のnが被写体Oの存在する位置であると判断された場合であるため、被写体距離Rを、n、SL、DLを用い、内挿演算により1画素以下まで求めて(ステップS15)ルーチンを終了する。

【0041】なお、ここで、fは、測距レンズL1、L2の焦点距離、Bは測距レンズL1、L2の間隔、D0は相関窓W1、W2の間隔の初期値、pはイメージセンサーS1、S2の画素の間隔である。

【0042】しかし、以上のように構成されたカメラのオートフォーカス装置では、判定値に相関窓間隔Dの関数HCB(D)を用いているため、図6に示したように、CBaが、判定値HCB(D)より低い位置になり、CBbが、判定値HCB(D)より高い位置となり、この結果、CBaが判定値を満足していることになり、相関窓間隔Dとして、真の被写体O位置に対応するDaが採用されるため、偽合焦が発生するような被写体Oに対して、ピントが大きくなることを確実に防止することが可能となる。

【0043】また、この実施例では、判定値HCB(D)により相関の谷の底CBを判定するとともに、判定値HSL(D)により相関の谷の鋭さSLをも判定するようにしたので、偽合焦が発生するような被写体Oに対して、ピントが大きくなることをより確実に防止することができる。

【0044】さらに、この実施例では、図4に示したように、判定値の関数HCB(D)およびHSL(D)を一次式とし、近距離側で厳しく判定するようにしたの

で、周期パターン等の偽合焦を生じるような被写体Oであっても、極端に近距離側に間違っ合焦することを確実に防止することが可能となる。

【0045】図11は、本発明の他の実施例において設定される判定値HCB(D)および判定値HSL(D)を示すもので、この実施例では、判定値HCB(D)は、 $k_1 n^2 + k_2 n + k_3$ の二次関数とされ、判定値HSL(D)は、 $k_4 n^2 + k_5 n + k_6$ の二次関数とされている。

【0046】そして、例えば、ポートレート撮影において常用される、例えば、3～7mの距離において、判定値が緩やかな値になるように設定されている。このように判定値を設定することにより、例えばポートレート撮影において、極端に近距離側に間違っ合焦することを確実に防止することが可能になる。

【0047】なお、以上述べた実施例では、判定値を一次式あるいは二次式により設定した例について説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、3次式以上の高次式で設定しても良く、あるいは、階段状等に設定しても良いことは勿論である。

【0048】また、以上述べた実施例では、判定値の関数を予め所定の関数に設定した例について説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、例えば、ポートレート撮影、風景撮影等のモードを選択できるようなカメラでは、これ等のモードの選択により、判定値の関数を変更できるようにしても良いことは勿論である。

【0049】

【0050】

【発明の効果】以上述べたように、本発明のカメラのオートフォーカス装置では、検出された被写体距離を採用するか否かを判断するための値である判定値を、相関を演算する像間隔に応じて変化させるようにしたので、偽合焦が発生するような被写体に対して、ピントが大きくなることを確実に防止することができる。

【0051】そして、判定値を、被写体距離が3mから7m相当の像間隔において緩やかな設定となるように変化することにより、常用距離における合焦位置を優先的に採用し、常用距離においてピントが大きくなることを確実に防止することができる。

【0052】また、近距離側において厳しい設定となるように変化することにより、周期パターン等のように偽合焦を生じるような被写体でも、近距離側に間違っ合焦する虞れが低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のオートフォーカス装置の一実施例を備えたカメラを示す説明図である。

【図2】図1のオートフォーカス装置の測距原理を示す説明図である。

【図3】相関値と相関窓間隔との関係を示す説明図であ

る。

【図4】 相関の谷の鋭さの判定値と相関の谷の底の判定値を示す説明図である。

【図5】 偽合焦が生じる場合を示す説明図である。

【図6】 図5における相関値と相関窓間隔との関係を示す説明図である。

【図7】 図1のオートフォーカス装置の流れ図である。

【図8】 関数  $Cor(n)$  の値を求める演算を示す流れ図である。

【図9】 関数  $HSL(n)$  の値を求める演算を示す流れ図である。

【図10】 関数  $HCB(n)$  の値を求める演算を示す流れ図である。

【図11】 本発明のオートフォーカス装置の他の実施例の相関の谷の鋭さの判定値と相関の谷の底の判定値を示す説明図である。

【符号の説明】

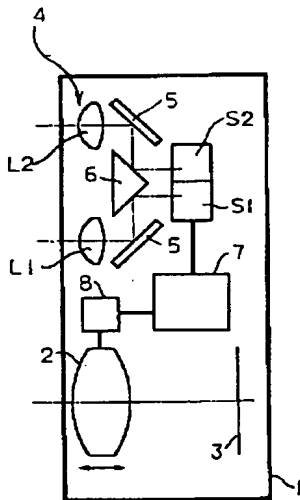
O 被写体

L1, L2 測距レンズ

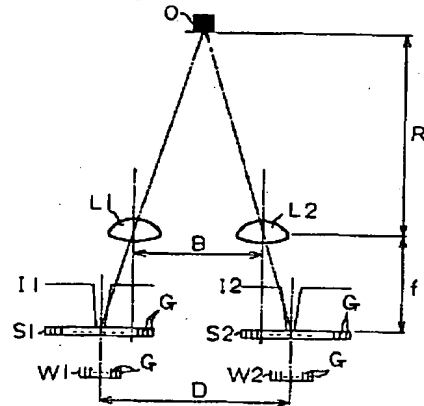
S1, S2 イメージセンサー

W1, W2 相関窓

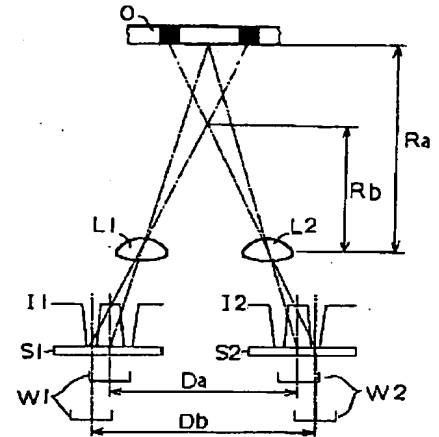
【図1】



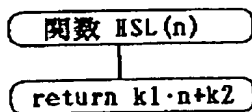
【図2】



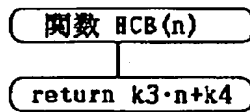
【図5】



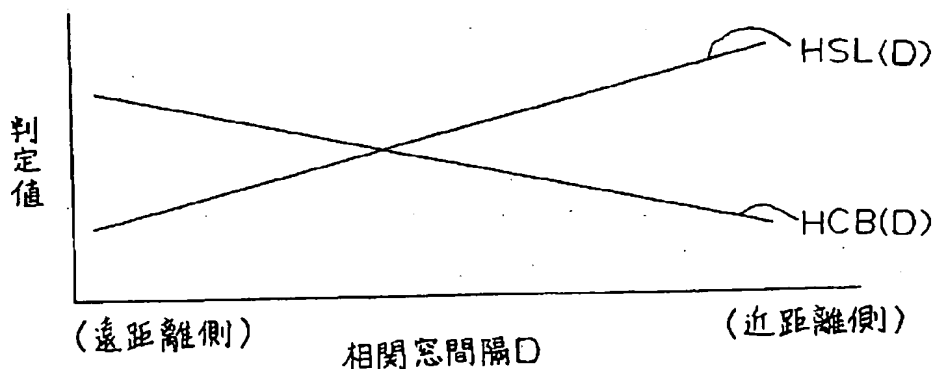
【図9】



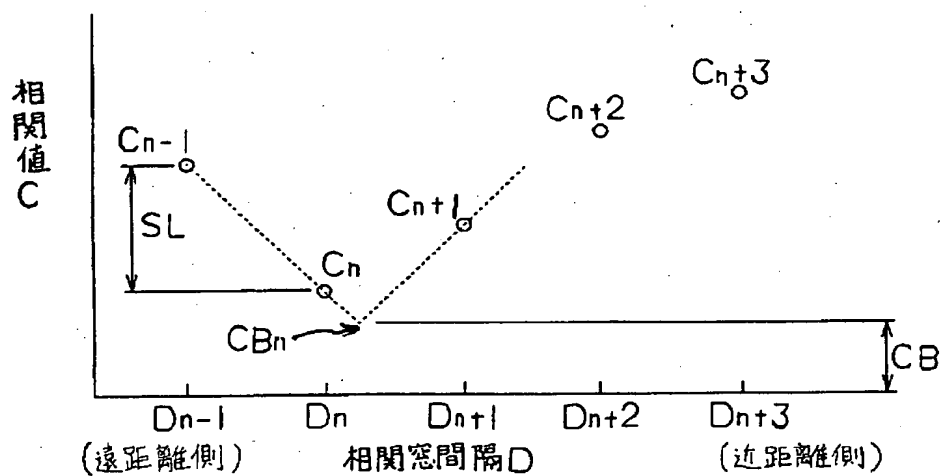
【図10】



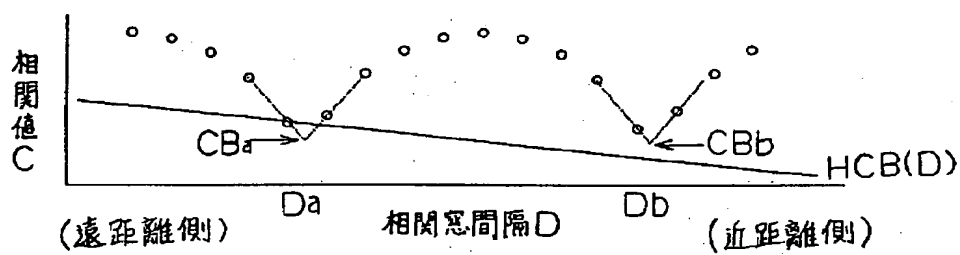
【図4】



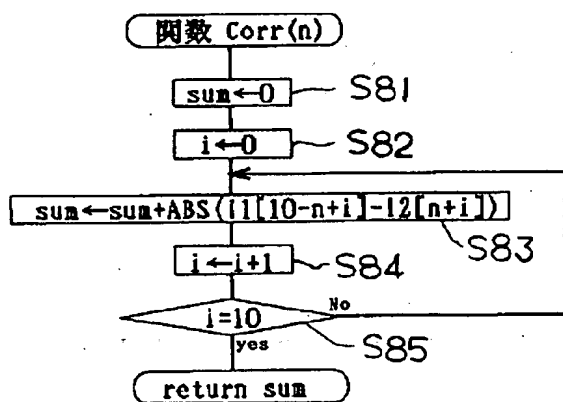
【図3】



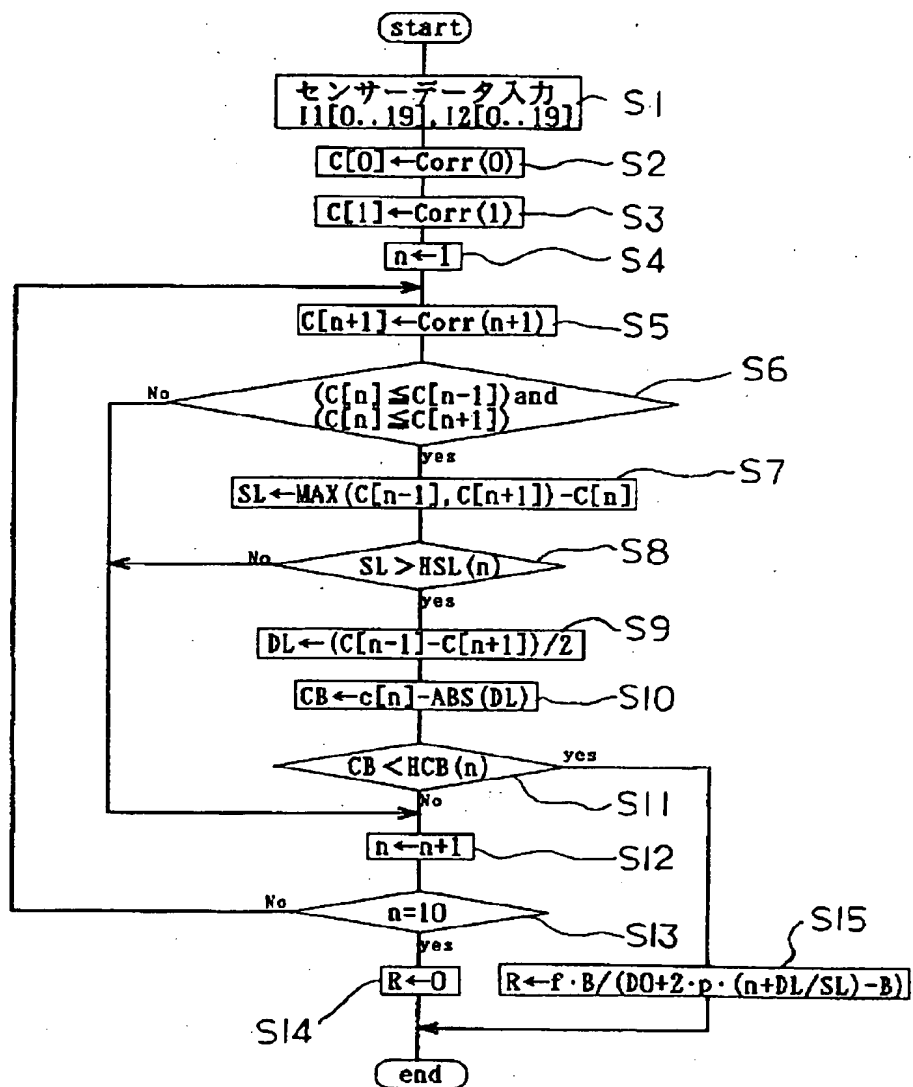
【図6】



【図8】

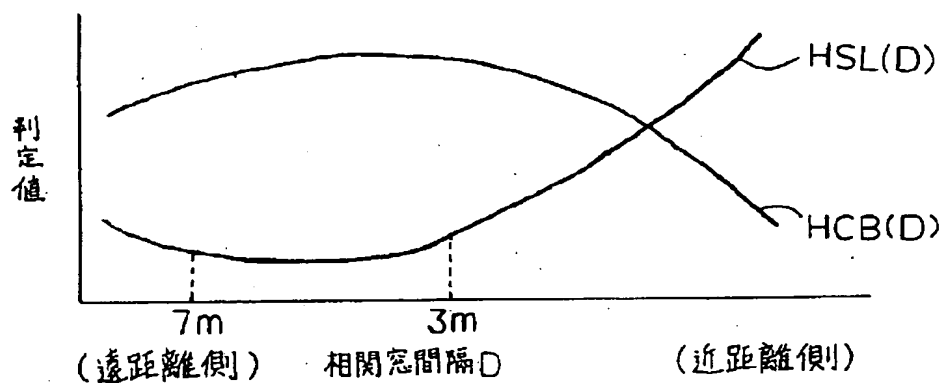


【図7】





【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平2-15222 (J P, A)  
 特開 平2-15220 (J P, A)  
 特開 平1-172810 (J P, A)  
 特開 昭58-59412 (J P, A)  
 特開 平4-145776 (J P, A)  
 特開 昭62-14127 (J P, A)  
 特開 昭63-252214 (J P, A)

(58)調査した分野(Int. Cl.<sup>7</sup>, D B名)  
 G02B 7/28 - 7/40